

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 101 35 206 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
F 25 C 1/04

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:
Staufer, Werner, 45239 Essen, DE

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

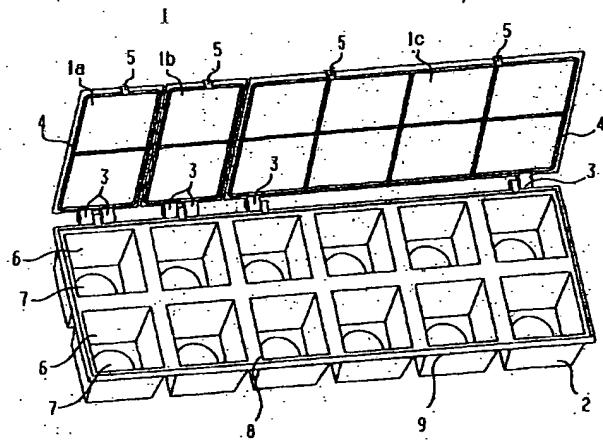
⑯ Vertreter:
Zenz, Helber, Hosbach & Partner, 45128 Essen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Wiederverwendbare Form zur Herstellung von Gefrierformstücken

⑯ Bei der Herstellung von Gefriergutstücken mittels einer Form, umschließen ein Formunterteil und ein Formoberteil im geschlossenen Zustand Gefriergutkammern. Das Formunterteil und/oder das Formoberteil weisen dabei Dichtmittel auf, so daß bei geschlossener Form kein Gefriergut austreten oder zwischen den Gefriergutkammern übertreten kann. Mittels einer Verschlußeinrichtung werden das Formunterteil und das Formoberteil verschlossen, so daß die Dichtmittel wirksam sind.



DE 101 35 206 A 1

DE 101 35 206 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine wiederverwendbare Form zur Herstellung von Gefrierformstücken, insbesondere von Eiswürfeln, mit einem Formoberteil und einem Formunterteil, die bei geschlossener Form mehrere Gefriergutkammern umschließen.

[0002] Bei bekannten wiederverwendbaren Gefrierformen läßt die Handhabung beim und nach dem Befüllen, beim Einlagern in der Gefriereinrichtung und bei der Entnahme der Gefrierformstücke zu wünschen übrig.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, hier Abhilfe zu schaffen und die Handhabung der Form zu verbessern.

[0004] Hierzu ist eine erfindungsgemäße Form dadurch gekennzeichnet, daß das Formunterteil und/oder das Formoberteil Dichtmittel aufweisen, die bei geschlossener Form die Gefriergutkammern nach außen und gegeneinander derart abdichten, daß kein Gefriergut austreten oder zwischen den Gefriergutkammern übertreten kann, und daß das Formunterteil und das Formoberteil mittels einer Verschlußeinrichtung derart verschließbar sind, daß die Dichtmittel wirksam sind.

[0005] Eine derart ausgeführte Form kann, nachdem sie im befüllten Zustand verschlossen wurde problemlos, in allen beliebigen räumlichen Lagen, z. B. hochkant, transportiert werden, da die zwischen den Formteilen angeordneten Dichtmittel ein Austreten des Gefrierguts aus der Form verhindern. Weiterhin kann die Form in beliebiger Lage in der verwendeten Kühlvorrichtung, wie beispielsweise einem Gefrierschrank verstaut werden.

[0006] Hierdurch kommt eine besondere Erleichterung zustande, da die Bodenflächen der Stauräume von Gefrierschränken in der Regel von anderen Gefriergütern bedeckt sind und horizontale ebene Staupositionen nur selten anzutreffen sind. Das ansonsten notwendige und umständliche Umräumen von Gefriergütern, zur Schaffung einer geeigneten Stauposition für die Form entfällt somit.

[0007] Zudem kann die Öffnungsduauer des Gefrierschranks deutlich verkürzt werden, wodurch besonders an warmen Tagen der Energieverbrauch spürbar gesenkt wird. Auf den Energieverbrauch wirkt sich außerdem vorteilhaft aus, daß kein Gefriergut aus der Form austreten kann. Die durch austretendes Gefriergut entstehende unerwünschte Eisbildung wird verhindert und energieaufwendige Enteisungsmaßnahmen werden deutlich seltener notwendig. Zusätzlich ist der energetische Wirkungsgrad eines Gefrierschranks ohne Eisansatz im Kühlraum regelmäßig besser, als der von Gefrierschränken mit vereisten Kühlräumen.

[0008] Auch wird die Entnahme der Gefrierformstücke durch die erfindungsgemäße Form deutlich vereinfacht, da die von den Dichtmitteln bewirkte Trennung der Gefriergutkammern das Übertreten von Gefriergut zwischen den Kammern und damit eine feste Verbindung des erstarrten Gefrierguts zwischen benachbarten Kammern sicher verhindert. Die zur Entnahme einzelner Gefrierformstücke notwendige Separierung durch Auftauen bzw. Trennung durch mechanisches Einwirken entfällt somit, da eine Verbindung zwischen den Gefrierformstücken verhindert wird.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Dichtmittel aus wenigstens einem elastisch verformbaren Profil ausgebildet, die an wenigstens einem Formteil befestigt sind und zusammenwirkend mit wenigstens einer am gegenüberliegenden Formteil angeordneten zugehörigen Dichtfläche die Gefriergutkammern der zusammengesetzten Form abdichten. Dichtprofile sind zahlreich verfügbar und preiswert. Sie können wahlweise an einem oder beiden Formteilen erhaben oder versenkt angebracht werden, um im geschlossen Zustand am jeweils gegenüber-

liegenden Formteil dichtend anzuliegen. Die Befestigung kann beispielsweise durch Kleben oder Einsticken der Profile in dafür vorgesehenen Nuten erfolgen. Dichtprofile können außer der Dichtfunktion zusätzlich noch einen Toleranzausgleich für ggf. auftretende Fertigungstoleranzen bewirken.

[0010] Derart ausgeführte Dichtmittel können direkt an das jeweilige Formteil angeformt werden. Beispielsweise in Form von Dichtungsstegen an einem Formteil und zugehörigen Dichtnuten am gegenüberliegenden Formteil. Besonders gute Eigenschaften können hierbei durch die Verwendung eines 2-Komponenten-Spritzgießverfahrens erzielt werden. Dabei wird das Formteil aus einem spritzgießfähigen Kunststoff hergestellt und das Dichtmittel während des selben Herstellvorgangs aus einem anderen härteren oder weicherem Kunststoff am Formteil mitangeformt. Auf diese Weise kann das Dichtmittel besonders zuverlässig mit dem Formteil verbunden werden. Zusätzlich entfällt der Arbeitsgang der nachträglichen Anbringung der Dichtmittel am Formteil.

[0011] Die Verwendung von Dichtnuten hat außerdem den Vorteil, daß beim Verschließen der Form eine Zentrierung des Formunterteils zum Formoberteil erfolgt. Das Dichtmittel kann zudem im Härtegrad auf die zugehörige Anlagefläche abgestimmt werden.

[0012] Eine andere Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung über die gesamte Länge oder in Teilabschnitten mit der komplementär geformten Vertiefung verrastbar ausgeführt ist. Hierdurch kann die Verschlußeinrichtung zum Verschließen der Form in die Dichtung integriert werden. Zusätzliche Verschlußeinrichtungen, die sonst an anderen Stellen vorzusehen wären, entfallen somit. Besonders einfach kann dies mittels Dichtprofilen erreicht werden, die so gestaltet sind, daß sie sich durch elastische Verformung während des Schließvorgangs um einen gegenüberliegenden Steg bewegen und dabei in Öffnungsrichtung der Form einen Hinterschnitt erzeugen, der nur durch erneute elastische Verformung überwunden werden kann. Anstelle eines Steges kann die Dichtung auch in eine Nut mit Hinterschnitt eingreifen.

[0013] Ferner ist es vorteilhaft, daß die Form Vorrichtungen zur Befestigung weiterer Formen aufweist. Die so gestaltete Form kann je nach Bedarf in der Größe angepaßt werden, indem mehrere Formen miteinander kombiniert werden. Beispielsweise kann eine Basisform die den Grundbedarf abdeckt mit einem oder mehreren Zusatzformen kombiniert und erweitert werden, wenn der Bedarf an Gefriergut groß ist. Zu den anderen Zeiten ist die Form dann wieder in Alleinstellung verwendbar und benötigt weniger Stauraum in den oftmals räumlich beschränkten Gefriervorrichtungen. Konstruktiv besonders günstig ist es dabei die Befestigungsvorrichtung an den Formteilen aufeinander abzustimmen, so daß durch das Zusammenwirken von Befestigungsvorrichtungen zweier Formteile eine sichere Verbindung hergestellt werden kann.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen die Form mit Vorrichtungen zur Befestigung weiterer Formen zu versehen, die als Steckverbindungen ausgebildet sind. So können mehrere Formen durch Zusammenstecken miteinander verbunden werden. Die Steckverbindung bietet den Formen beim Zusammenstecken eine Führung, wodurch die Handhabung stark vereinfacht wird. Außerdem verleiht eine Steckverbindung einem Verbund aus mehreren Modulen zusätzliche Stabilität.

[0015] Weiterhin ist es vorteilhaft die Form mit Vorrichtungen zur Befestigung weiterer Formen zu versehen, die als Rastverbindungen ausgebildet sind. Mittels einer Rastverbindung wird das montierende Modul in der Zusammenbau-

stellung gehalten, d. h. bei der Montage werden zusätzliche Maßnahmen zur Sicherung des montierten Moduls überflüssig. Auf diese Weise sind sowohl die Montage als auch die Demontage ohne den Einsatz von Werkzeugen und auf besonders einfache Weise durchführbar.

[0016] Bei einer anderen besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Formoberteil in mehrere separat verschließbare Segmente unterteilt, so daß ein Teil der Gefriergutkammern vollständig abdichtbar ist, während ein anderer Teil der Gefriergutkammern befüllt oder entleert werden kann. Bei Teilentnahmen von Gefrierformstücken ist es häufig beabsichtigt, die leeren Gefriergutkammern sofort wieder zu befüllen. Das Gefriergut in den nachgefüllten Gefriergutkammern liegt nach einer teilweisen Wiederbefüllung in der Regel in einem flüssigen Aggregatzustand vor. Bei einer erneuten Entnahme können dann die in fester Form vorliegenden Gefrierformstücke, unabhängig vom Aggregatzustand der Gefrierformstücke in den später befüllten Gefriergutkammern, entnommen werden. Ein Auslaufen bzw. Entleeren der unter Umständen noch mit vollständig oder teilweise flüssigem Gefriergut befüllten Gefriergutkammern wird verhindert. Die so gestaltete Form kann beispielsweise zur Entnahme der Gefrierformstücke auf den Kopf gestellt werden ohne das Gefriergut aus den verschlossenen Kammern austritt.

[0017] Bei einer anderen besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfassen die Gefriergutkammern Wandungen im Formunterteil und/oder Formoberteil, wobei diese Wandungen wenigstens einen beweglichen Abschnitt aufweisen, der zumindest in Richtung der Gefriergutkammerinnenseite beweglich ist. Durch die Anordnung eines Abschnitts in der Wandung der Gefriergutkammer, der in die Gefriergutkammer bewegt werden kann, ist es möglich, ein in der Gefriergutkammer befindliches Gefrierformstück aus der Form auszustoßen. Die Entnahme eines Gefrierformstücks wird hierdurch wesentlich erleichtert, indem eine Kraft wirkungsvoll auf das Gefrierformstück ausgeübt werden kann, deren Richtung zumindest teilweise der Entnahmerichtung entspricht. Es wird dadurch die Möglichkeit geschaffen von der Forminnenseite auf das Gefrierformstück einzuwirken, was bei starten Formen unmöglich ist.

[0018] Als besonders vorteilhaft hat es sich dabei erwiesen, den beweglichen Bereich so zu gestalten, daß dieser sich selbsttätig zurückstellt. Der so gestaltete bewegliche Abschnitt der Form stellt sich nach der Entnahme von Gefrierformstücken aufgrund einer Rückstellkraft selbsttätig zurück, ohne daß dazu weitere Maßnahmen vom Bediener durchzuführen sind. Die Form kann nach der Rückstellung direkt wieder befüllt werden.

[0019] Es hat sich ferner als besonders günstig erwiesen, daß die Hauptverformungsrichtung des beweglichen Abschnitts im wesentlichen der Entnahmerichtung des Gefrierguts entspricht. Je größer die Richtungsbereinstimmung zwischen der Entnahmerichtung und der Richtung der auf das Gefriergut ausgeübten Kraft ist, desto direkter wirkt diese auf das zu entnehmende Gefrierformstück.

[0020] Vorzugsweise ist der wenigstens eine bewegliche Abschnitt elastisch verformbar. Mittels eines derartigen beweglichen Abschnitts kann auf den Inhalt der Gefriergutkammern die zur Entnahme erforderliche Kraft ausgeübt werden, indem der bewegliche Abschnitt in Richtung der Gefriergutkammerinnenseite bewegt wird. Nach der Entnahme des Gefrierguts stellt sich dann der bewegliche Abschnitt, bedingt durch die aus der elastischen Verformung resultierenden Rückstellkräfte, wieder in den Ausgangszustand zurück. Elastisch verformbare Abschnitte können beispielsweise dadurch geschaffen werden, daß Teile der Gefriergutkammer aus Gummi ausgebildet sind.

[0021] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die Bewegungsrichtung des wenigstens einen beweglichen Abschnitts mittels einer mechanischen Führung vorgegeben. Der geführte bewegliche Abschnitt führt bei dessen

5 Betätigung eine durch die Führung vorgegebene Bewegung aus. Dies hat den Vorteil, daß die Bewegungsrichtung des beweglichen Abschnitts auf die von der Form abhängige Ausstoß- bzw. Entnahmerichtung besonders gut abgestimmt werden kann. Die Kraftangriffsrichtung der Betätigungs-
10 kraft kann dabei in weiten Bereichen variiert werden und führt auch dann zu der gewünschten Bewegung des beweglichen Abschnitts in Richtung auf die Gefriergutkammerinnenseite, wenn die Kräfte nicht exakt in der Bewegungsrich-
15 tung aufgebracht werden. Fehlbedienungen werden hier-
durch weitgehend vermieden.

[0022] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Abschnitt während des Ausstoßvorgangs eine Relativbewegung zum auszustoßenden Gefriergut durchführt. Führt der bewegliche Abschnitt während der Ausschubbewegung gleichzeitig eine Relativbewegung zum auszuwerfenden Gefrierform-
20 stück durch, wird eine unter Umständen bestehende Haftung des Gefrierformstücks am beweglichen Abschnitt zwangs-
25 weise aufgehoben. Das abgelöste und frei bewegliche Ge-
frierformstück kann im Anschluß an den Ausstoßvorgang entnommen werden und haftet nicht am beweglichen Ab-
schnitt.

[0023] Nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung erstreckt sich der beweglich Abschnitt als form-
30 gebender Bestandteil der Form in die Gefriergutkammer. Als Bestandteil der Form bestimmt der bewegliche Ab-
schnitt grundsätzlich die Außenform des Gefrierguts. Er-
streckt sich der bewegliche Abschnitt in den Formminnen-
35 raum, können Ausnehmungen an den Gefrierformstücken geschaffen werden. Diese Ausnehmungen können zur opti-
schen Aufwertung der Designgebung der Gefrierformstücke genutzt werden. Bei der Gestaltung der Ausnehmungen sind Hinterschneidungen in Richtung der Hauptentnahmerich-
tung zu vermeiden, um eine einfache Entnahme zu gewähr-
40 leisten.

[0024] Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung sind wenigstens zwei bewegliche Abschnitte mittels einer Kupplungseinrichtung gleichzeitig zu betätigen. Hierdurch können die Gefriergutkammern besonders schnell entleert
45 werden. Diese Ausgestaltung ist dann vorteilhaft, wenn in kurzer Zeit große Gefriergutmengen entnommen werden müssen. Ein solcher Bedarf kann beispielsweise bei der Be-
wirtung einer Vielzahl von Gästen entstehen, wie er in der Gastronomie vorkommt. Dabei können mehrere oder alle beweglichen Abschnitte aneinander gekoppelt werden, so daß die gesamte Form sehr schnell entleerbar und zur anschließenden Wiederbefüllung bereit ist.

[0025] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist da-
50 durch gekennzeichnet, daß die Formteile aus Metall oder wenigstens einem Kunststoff oder einer Kombination dieser Werkstoffe hergestellt sind. Die Verwendung der verschie-
denen Werkstoffe in Alleinstellung oder in Kombination führt jeweils zu ganz bestimmten Vorteilen. So ist eine Form, die aus einem Kunststoff hergestellt wird, besonders günstig zu fertigen. Bei einer Form, die aus zwei oder mehr unterschiedlichen Kunststoffen hergestellt wird, können die Kunststoffe vorteilhafterweise auf die jeweils zu erfüllende Funktion wie Dichten, Versteifen, Stützen, Schließen etc. abgestimmt werden. So ist es beispielsweise für Dichtfunktionen günstig, wenn sich ein Dichtelement aus einem weichen Kunststoff elastisch an eine zugehörige Dichtfläche anlegt.

[0026] Formen, die aus einer Kombination von Metall und

wenigstens einem Kunststoff hergestellt sind, zeichnen sich durch besonders hohe strukturelle Festigkeiten und eine besondere Langlebigkeit aus. Der Grund dafür ist, daß Metall im Vergleich zum Kunststoff eine höhere Festigkeit besitzt die konstruktiv genutzt werden kann. So kann beispielsweise ein Metallrahmen mit hoher Festigkeit als Träger für auswechselbare Gefriergutkammern dienen, wobei der Träger der Form die notwendige Festigkeit verleiht.

[0027] In folge dessen ist es vorteilhaft die Formteile als Mehrkomponentenspritzgießteile aus unterschiedlichen Kunststoffen herzustellen. Das Mehrkomponentenspritzgießverfahren ist in der Massenfertigung weit verbreitet, weshalb sich damit hergestellte Formen bzw. Formteile zu sehr günstigen Fertigungskosten produzieren lassen. Zudem ist die Herstellung von Spritzgießteilen sehr ausgereift und es können auf diese Weise qualitativ hochwertige Formteile gefertigt werden. Die Formteile können außerdem aus verschiedenen Kunststoffarten bestehen, die nach ihren Materialeigenschaften ausgesucht und eingesetzt werden. Dadurch ist es möglich besonders gute Funktionseigenschaften der Form zu erzielen.

[0028] Als besonders günstig hat es sich auch erwiesen, als Metall eine Aluminiumlegierung zu verwenden.

[0029] Aluminiumlegierungen weisen bei hoher Festigkeit ein geringes spezifisches Gewicht auf. Außerdem sind die Verarbeitungseigenschaften zahlreicher Aluminiumlegierungen bekannt. Aluminiumlegierungen eignen sich zudem zur Lagerung von Lebensmittel und bieten gleichzeitig eine optisch ansprechende Oberfläche, so daß Nachbehandlungen in Form von Lackierungen überflüssig sind und gleichzeitig ein qualitativ hochwertiger Eindruck der Form entsteht.

[0030] Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung hat es sich als besonders günstig erwiesen, daß der oder die Kunststoffe tief temperaturbeständige Kunststoffe sind. Dadurch werden die Haltbarkeit und die Lebensdauer einer Form positiv beeinflußt, da solche Kunststoffe den thermischen und mechanischen Belastungen besonders gut standhalten.

[0031] Ferner ist es vorteilhaft, die Gefriergutkammern auf der dem Gefriergut zugewandten Seite ganz oder teilweise glatt oder beschichtet zu gestalten, so daß keine oder nur eine sehr geringe Haftung zwischen der Form und dem Gefriergut entsteht. Beispielsweise kann die Forminnenseite besonders glatt und verrundet ausgestaltet werden. In Abhängigkeit vom dem zu verwendenden Gefriergut kann auch eine haftungsvermindernde Beschichtung, wie beispielsweise Teflon, auf die Oberflächen der Gefriergutkammern aufgebracht werden, um die Haftung zwischen Form und Gefriergut weiter zu verringern.

[0032] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, daß die Form Indikatoren aufweist, die den Füllzustand der Gefriergutkammer und/oder den Zustand des Gefriergutkammerinhalts anzeigen. Hierzu können beispielsweise kleine Sichtfenster in den Wänden der Gefriergutkammern integriert werden, die eine optische Beurteilung des Füll- und Aggregatzustands des Gefrierguts erlauben. So können beim Nachfüllen bzw. Entleeren der Form leere von flüssig oder fest befüllten Gefriergutkammern unterschieden werden, ohne daß die Kammern dazu geöffnet werden müssen.

[0033] Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0034] Fig. 1 eine erfundungsgemäße Form in einer perspektivischen Ansicht von vorne oben;

[0035] Fig. 2 eine erfundungsgemäße Form in Modulbau-

weise in einer perspektivischen Ansicht von vorne oben; [0036] Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht durch eine erfundungsgemäße Form nach Fig. 2;

[0037] Fig. 4 einen Teilschnitt durch eine Gefriergutkammer einer erfundungsgemäßen Form mit einem geführten beweglichen Abschnitt;

[0038] Fig. 5 einen Teilschnitt durch eine Gefriergutkammer einer erfundungsgemäßen Form mit einem eingesetzten beweglichen Abschnitt.

[0039] Nach Fig. 1 weist die Eiswürfelform ein Formoberteil 1 und ein Formunterteil 2 auf, die zusammen die Eiswürfelform bilden. Das Formoberteil 1 ist in drei Segmente 1a, 1b und 1c unterteilt. Jedes der Segmente 1a, 1b und 1c ist mittels eines steckbaren Drehgelenks 3 am Formunterteil 2 angebunden. Auf der dem Formunterteil 2 zugewandten Seite sind die Segmente 1a, 1b und 1c jeweils mit Dichtungen 4 versehen.

[0040] Zusätzlich befinden sich an den Vorderkanten der Segmente 1a, 1b und 1c Rasthaken 5.

[0041] Das Formunterteil 2 weist mehrere Gefriergutkammern 6 auf die jeweils einem der Segmente 1a, 1b und 1c zugeordnet sind. Die Gefriergutkammern 6 erstrecken sich nach unten in das Formunterteil 2. Die Seitenwände der Gefriergutkammern 6 weisen nach oben hin einen Öffnungswinkel β auf. Im Bodenbereich jeder Gefriergutkammer 6 befindet sich ein kreisrund ausgebildeter beweglicher Abschnitt 7, der am Formunterteil 2 befestigt ist. Auf der dem Formoberteil 1 zugewandten Seite des Formteils 2 liegt eine ebene Dichtfläche 8. Zusätzlich ist an der Vorderseite des Formunterteils 2 über die gesamte Breite eine Rastkante 9 angeordnet.

[0042] Zur Herstellung von Gefrierformstücken werden die Gefriergutkammern 6 des Formunterteils 2 bei der Erstbefüllung mit dem gewünschten Gefriergut gefüllt. Zum Verschließen der Form werden die Segmente 1a, 1b und 1c um die steckbaren Drehgelenke 3 nach vorne in eine Schließstellung geklappt und liegen am Formunterteil 2 an.

[0043] Die Dichtungen 4 sind so ausgebildet, daß sie im geschlossenen Zustand, d. h. wenn sich die Segmente 1a, 1b und 1c in der Schließposition über dem Formunterteil 2 befinden, dicht abschließend an der Dichtfläche 8 anliegen und die Gefriergutkammern 6 vollständig abschließen. So wird jede Gefriergutkammer 6 gegenüber den benachbarten Gefriergutkammern 6 und nach außen hin dicht verschlossen.

[0044] Ein Aus- bzw. Übertreten von Gefriergut wird so wirksam vermieden. Die befüllte Form ist dann zum Transport oder zur Lagerung bereit. Dabei ist es unerheblich, in welcher räumlichen Lage sich die gefüllte Form befindet und welchen Aggregatzustand das Gefriergut aufweist, da die Form vollständig abgedichtet ist und kein Gefriergut austreten kann. Bei der anschließenden Kühlung der Form auf eine Temperatur unter dem Erstarrungspunkt des Gefrierguts, kommt es in den meisten Fällen, bedingt durch einen Wasseranteil im Gefriergut, zu einer Volumenvergrößerung. Da die Gefriergutkammern 6 jeweils dicht abgeschlossen sind, ist ein Volumenausgleich erforderlich der über die beweglichen Abschnitte 7 im Bodenbereich der Gefriergutkammern

[0045] Rastkante 9 und die steckbaren Drehgelenke 3 bilden zusammen die Verschlußeinrichtung für die jeweiligen Segmente 1a, 1b und 1c. Dabei ist jedes der Segmente 1a, 1b und 1c unabhängig von den anderen Segmenten beweglich.

[0046] Die Dichtungen 4 sind so ausgebildet, daß sie im geschlossenen Zustand, d. h. wenn sich die Segmente 1a, 1b und 1c in der Schließposition über dem Formunterteil 2 befinden, dicht abschließend an der Dichtfläche 8 anliegen und die Gefriergutkammern 6 vollständig abschließen. So wird jede Gefriergutkammer 6 gegenüber den benachbarten Ge-

[0047] triergutkammern 6 und nach außen hin dicht verschlossen. Ein Aus- bzw. Übertreten von Gefriergut wird so wirksam vermieden. Die befüllte Form ist dann zum Transport oder zur Lagerung bereit. Dabei ist es unerheblich, in welcher räumlichen Lage sich die gefüllte Form befindet und welchen Aggregatzustand das Gefriergut aufweist, da die Form vollständig abgedichtet ist und kein Gefriergut austreten kann. Bei der anschließenden Kühlung der Form auf eine Temperatur unter dem Erstarrungspunkt des Gefrierguts,

[0048] kommt es in den meisten Fällen, bedingt durch einen Wasseranteil im Gefriergut, zu einer Volumenvergrößerung. Da die Gefriergutkammern 6 jeweils dicht abgeschlossen sind, ist ein Volumenausgleich erforderlich der über die beweglichen Abschnitte 7 im Bodenbereich der Gefriergutkammern

vorgesehen ist. Bei besonders großen Volumenzwächsen oder vollständig starren Formunterteilen 2 können auch Bereiche des Formoberteils 1 mit beweglichen Abschnitten versehen werden.

[0044] Nach dem Erstarren der Gefrierformstücke in den Gefriergutkammern können die Segmente 1a, 1b und 1c wahlweise geöffnet und entleert werden. Besonders einfach ist die Entnahme mit Hilfe der beweglichen Abschnitte 7, wenn diese manuell von außen in Richtung des Gefrierguts verformt werden und dabei das Gefriergut ausstoßen. Der Öffnungswinkel β der Seitenflächen der Gefriergutkammern 6 erleichtert dabei zusätzlich die Entnahme, da hierdurch unnötige Reibung, Verpressung oder Formschluß durch Hinterschneidungen der Gefrierformstücke mit den Wänden des Formunterteils 2 vermieden werden.

[0045] Die in der Praxis häufig vorkommende Entnahme von Teilmengen der Gefrierformstücke und anschließender Wiederbefüllung der leeren Gefriergutkammer wird besonders vereinfacht. In diesem Zustand sind die Gefriergutkammern 6 teilweise mit flüssigem und teilweise mit festem Gefriergut befüllt. Durch die Erfindung ist es nun möglich nur diejenigen Segmente 1a, 1b oder 1c zu öffnen, die mit festem Gefriergut befüllt sind und die festen Gefrierformstücke aus den Gefriergutkammern 6 zu entnehmen. Die Gefriergutkammern 6 mit flüssigem Inhalt können währenddessen dicht verschlossen gehalten werden. Den Segmenten 1a, 1b und 1c können dabei nach Bedarf unterschiedliche Anzahlen von Gefriergutkammern 6 zugeordnet werden. Bei der in Fig. 1 gezeigten Form sind den Segmenten 1a und 1b jeweils zwei Gefriergutkammern 6 und dem Segment 1c vier Gefriergutkammern 6 zugeordnet. Die Abdeckung der Gefriergutkammern kann mit einem einzelnen Segment oder einer Mehrzahl von Segmenten erfolgen. Im letztgenannten Fall kann sogar jeder Gefriergutkammer 6 jeweils ein Segment zugeordnet werden, wodurch diese einzeln befüllbar und entleerbar sind. Die in Fig. 1 gezeigte Form mit drei Segmenten stellt eine praxisgerechte Variante dar, bei der zwei bzw. vier Gefriergutkammern von den Segmenten verschlossen werden. Nach dem Wiederbefüllen der zuletzt entleerten Gefriergutkammern 6, werden diese dann wieder dicht verschlossen und die Form kann in eine Gefriereinrichtung zurückgestellt werden.

[0046] Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist die Form in Abwandlung zu der in Fig. 1 gezeigten Form modularartig ausgebildet. Ein Modul besteht jeweils aus einem Abschnitt des Formunterteils 2a-2f und einem zugehörigen Segment 1a-1f des Formoberteils 1. Die Segmente 1a-1f verschließen die jeweils zugehörigen Abschnitte 2a-2f des Formunterteils 2 in der in Fig. 1 beschrieben Weise. Die gezeigte Form weist zwei Modulararten 10,11 auf. Die Module 10 sind Endmodule, die nur an jeweils einer Seite Befestigungsvorrichtungen nämlich 12a und 13a bzw. 12b und 13b zur Anbindung weiterer Module aufweisen. Die Module 11 sind Mittelmodule, die an jeweils zwei Seiten Befestigungsvorrichtungen 12a, b und 13a, b zur Anbindung weiterer Module aufweisen. Die Befestigungsvorrichtungen 12a, b bestehen jeweils aus einem Rasthaken 12a, der fest am zugehörigen Abschnitt 2a-2e gebunden ist, und einer Rastöse 12b in die der Rasthaken 12a jeweils an den Abschnitten 2b-2f eingesteckt und verrastet wird. Beim Einstechen greift dazu eine am Rasthaken 12a befindliche Rastnase 14 hinter die Rückseite der Rastöse 12b und verhindert ein Lösen des Rasthakens 12a. Erst, wenn der Rasthaken 12a in Richtung auf das Formunterteil 2 gedrückt wird, löst die Verrastung aus und der Rasthaken 12a kann wieder aus der Rastöse 12b herausgezogen werden.

[0047] Die andere Verbindungsvorrichtung 13a, b besteht aus einem Achsenabschnitt 13a, der jeweils fest an einem

Formunterteilabschnitt 2b-2f angebunden ist, und einem Lagerabschnitt 13b, der am jeweils gegenüberliegenden Formunterteilabschnitt 2a-2e angebunden ist. Der Achsabschnitt 13a ist so ausgebildet, daß dieser in den Lagerabschnitt 13b eingesteckt werden kann. Im zusammengesetzten Zustand ist der Achsabschnitt 13a drehbar im Lagerabschnitt 13b gelagert. Die Anbindung des Achsabschnitts 13a an den Lagerabschnitt 13b ist so gestaltet, daß diese im zusammengesetzten Zustand verrastet. Zur Montage der Module wird der Lagerabschnitt 13b in einer, um die Mittelachse des Achsabschnitts 13a hochgeschwenkten Stellung, auf den Achsabschnitt 13a aufgesteckt und anschließend um die Mittelachse des Achsabschnitts 13a nach unten geschwenkt bis die Rastverbindung 12a, b eingreift. Die Demontage eines Moduls geschieht nach dem Lösen der Rastverbindung 12a, b in genau umgekehrter Reihenfolge.

[0048] Die Funktionsweise der Steckverbindung 13a, b wird anhand der in Fig. 3 dargestellten Steckverbindung 3a, b zwischen Formoberteil 1 und Formunterteil 2 nochmals näher erläutert.

[0049] Aufgrund des Aufbaus der Form aus Modulen kann die Formgröße den gegebenen Umständen wie beispielsweise dem vorhandenen Gefrierraum oder dem Bedarf an Eiswürfeln schnell angepaßt werden. Außerdem können Module mit verschiedenen Gefrierkammergeometrien miteinander kombiniert werden, um auf diese Weise verschiedenartige Eiswürfelformen zu erzeugen.

[0050] Die Entleerung und Befüllung der Gefriergutkammern bei der aus Modulen bestehenden Form geschieht in der gleichen Weise, wie in Fig. 1 beschrieben.

[0051] Fig. 3 zeigt die erfundsgemäße Form nach Fig. 2. Das Segment 1f ist dabei im geschlossenen Zustand in einer seitlichen Schnittansicht dargestellt, während die übrigen Segmente 1a-1e im geöffneten Zustand gezeigt werden. Die am Segment 1f angeordneten Dichtungen 4 liegen vollständig an der Dichtheit 8 des Formunterteilabschnitts 2f an und schließen die Gefriergutkammern 6 nach außen hin und gegeneinander dicht ab. Im Bodenbereich der Gefriergutkammern 6 sind die als Gummistopfen ausgebildeten beweglichen Abschnitte 7 in Bohrungen im Formunterteilabschnitt 2f angeordnet. Die beweglichen Abschnitte 7 dichten die Gefriergutkammern nach außen hin ab, gleichen die auftretenden Volumenvergrößerung des Gefrierguts aus und ermöglichen das Ausstoßen des erstarrten Gefrierguts in Pfeilrichtung 18 aus den Gefriergutkammern 6.

[0052] An den beiden Seitenflächen der Form befinden sich jeweils ein Rasthaken 12a und eine Rastöse 12b. Der gezeigte Spalt 15 zwischen Rasthaken 12a und Rastöse 12b dient dabei zum Lösen der Rastverbindung. Dazu wird die Rastnase 14 die hinter die Rastöse 12b ausgerückt. Nach dem Lösen der Rastverbindung kann der Formunterteilabschnitt 2f dann in der in Fig. 2 beschriebenen Weise hochgeschwenkt und abgenommen werden.

[0053] Das Segment 1f ist über das steckbare Drehgelenk 3 mit dem Formunterteilabschnitt 2f verbunden. Die Funktionsweise des steckbaren Drehgelenks 3 entspricht dabei der Funktionsweise des steckbaren Drehgelenks 13a, b aus Fig. 2. Ein zugehöriger Achsabschnitt 3a ist am Formunterteilabschnitt 2f angeformt und bildet die Drehachse des Segments 1f. Am Segment 1f ist ein gabelförmig ausgebildeter Lagerabschnitt 3b angeordnet, der in einem Teilbereich des Achsumfangs eine Öffnung aufweist. Die Öffnung ist geringfügig kleiner als der Achsabschnitt 3a bemessen. Das Segment 1f wird unter Überwindung einer Verformungskraft auf den Achsabschnitt 3a aufgesteckt. Die Größe der Öffnung des Lagerabschnitts 3b ist so groß zu wählen, daß während des Zusammensteckens eine ausschließlich elastische Verformung am Lagerabschnitt 3b auftritt. Gleichzeitig muß die

Öffnung des Lagerabschnitts 3b aber klein genug sein, um die erforderliche Haltekraft für den eingesteckten Achsabschnitt 3a aufbringen zu können und diesen sicher zu umgreifen. Die Anordnung der Einstecköffnung im Lagerabschnitt 3b ist so gewählt, daß die Segmente 1a-1f nur im hochgeschwenkten Zustand voneinander abnehmbar sind. [0054] Fig. 4 zeigt eine Gefriergutkammer 6 einer anderen Ausführungsform der Erfindung in einer Schnittansicht. Die Gefriergutkammer 6 ist dabei durch das Formoberteil 1 und die Dichtung 4 dicht verschlossen. Die Rastnase 5 greift unter die Rastkante 9 des Formunterteils 2 und hält das Formoberteil 1 in der Schließstellung. Der bewegliche Abschnitt 7 ist im Bodenbereich der Gefriergutkammer 6 angeordnet und ventilähnlich gestaltet. Der Kopf 7a des beweglichen Abschnitts 7 ist im Ruhezustand in einer Vertiefung der Gefriergutkammer 6 versenkt und liegt dichtabschließend direkt an der Gefriergutkammerinnenseite an. Nach unten hinten schließt sich an den Kopf 7a ein Schaftabschnitt 7b mit Betätigungsabschnitt 7c an. Der Schaftabschnitt 7b wird von einer Schaftführung 16 der Form axialverschiebbar geführt. Die Hauptentnahmerichtung 17 des beweglichen Abschnitts 7 ist um einen Winkel α gegenüber der Entnahmerichtung 18 des Gefrierguts geneigt. Der Winkel α liegt dabei vorzugsweise im Bereich zwischen 5 und 45 Grad. Eine zwischen dem Betätigungsabschnitt 7c und der Schaftführung plazierte Feder 19 drückt den gesamten beweglichen Abschnitt 7 nach unten in den in Fig. 4 gezeigten Ruhezustand. Das Formunterteil ist weiterhin mit Abstandhaltern 20 versehen, die einen ausreichenden Abstand des Betätigungsabschnitts 7c zur darunterliegenden nicht gezeigten Abstellfläche sicherstellen. Dies verhindert eine unbeabsichtigte Betätigung des beweglichen Abschnitts 7. Die so ausgebildete Form kann auf die oben bereits beschriebene Weise gefüllt, transportiert und gelagert werden.

[0055] Die Entnahme von festen Gefriermutterstücken geschieht nach dem Öffnen der Form durch drücken des Betätigungsabschnitts 7c in Richtung der Hauptentnahmerichtung 17. Dadurch wird das zu entnehmende Gefriermutterstück vom Kopf 7a nach oben gedrückt. Sofern das Gefriermutterstück an der Gefriergutkammerinnenseite haftet, wird diese Haftung durch die Ausstoßbewegung gelöst. Durch die Ausstoßbewegung des Kopfes 7a entlang der Hauptentnahmerichtung 17 wird das Gefriermutterstück gegen die Seitenwand 6a der Gefriergutkammer 6 gedrückt. Bedingt durch die Zwangsführung des Gefrierguts entlang der Seitenwand 6a entsteht eine Relativbewegung zwischen dem Kopf 7a und dem Gefriermutterstück. Diese Relativbewegung führt zusammen mit der Ausstoßbewegung zu einem Ablösen des Gefriermutterstücks vom Kopf 7a und der restlichen Form, wonach es freibeweglich ist und entnommen werden kann. Zur Erleichterung der Entnahme weist die Seitenwand 6a der Gefriergutkammer 6 einen Öffnungswinkel β zur Entnahmerichtung 18 auf. Ein Öffnungswinkel von 2 bis 10 Grad hat sich dabei als für die meisten Formgebungen günstig erwiesen. Je nach Formgebung kann der Öffnungswinkel β hiervon aber auch deutlich abweichen, muß aber stets kleiner sein als der Winkel α der Hauptentnahmerichtung 17, um die Ablösefunktion zwischen dem Kopf 7a und dem Gefriermutterstück zu gewährleisten.

[0056] Die Oberflächen der Form die mit dem Gefriergut in Kontakt stehen sind vorzugsweise glatt gehalten, um eine formschlüssige Verbindung oder eine Haftung weitestgehend zu vermeiden.

[0057] Die Fig. 5 zeigt eine Gefriergutkammer 6 einer weiteren Ausführungsform der Erfindung in einer Schnittansicht. Das Formunterteil 2 besteht dabei aus einem starren Rahmen 21 und einem beweglichen Abschnitt 7. In den starren Rahmen 21 des Formunterteils 2 ist der bewegliche Ab-

schnitt 7, der aus einem elastischen Material besteht, eingesetzt. Alternativ kann der bewegliche Abschnitt 7 zusätzlich mit einem Hilfsrahmen versehen sein, so daß dieser leichter in den Rahmen 21 eingesetzt bzw. aus diesem entnommen werden kann. Hierdurch können bei Bedarf defekte Gefriergutkammern 6 ausgetauscht oder Gefriergutkammern 6 mit anderen Formgebungen verwendet werden. Das Formunterteil 2 ist durch das Formoberteil 1 mit den Dichtungen 4 verschlossen. An der Unterseite des Rahmens 21 befinden sich Abstandhalter 20, die sich nach unten über die Unterseite 22 des beweglichen Abschnitts 7 hinaus erstrecken. Im oberen Bereich umgreift ein Kragen 23 den beweglichen Abschnitt 7, der in einer Vertiefung 24 des Rahmens 21 eingesetzt ist. Der Kragen 23 bietet zusätzlichen mechanischen Halt und stützt den beweglichen Abschnitt 7 seitlich ab. Die Befestigung des beweglichen Abschnitts 7 am Rahmen 21 erfolgt durch Schweißen. Alternativ kann dies aber auch durch Anspritzen Verkleben oder Verrasten geschehen. Zur Entnahme der festen Gefriermutterstücke, wird das Formoberteil 1 geöffnet und die Unterseite 22 des beweglichen Abschnitts 7 in Entnahmerichtung 18 nach oben bewegt. Das Gefriergut kann dann frei nach oben bewegt und entnommen werden, wobei der bewegliche Abschnitt 7 teilweise umstülptbar ist. Die Abstandhalter 20 verhindern das unbeabsichtigte Einwirken von äußeren Kräften auf den beweglichen Abschnitt 7, die beispielsweise durch die Gewichtskraft entstehen, wenn die Form auf einem festen Untergrund abgestellt wird. Dies ist aber nur dann erforderlich, wenn derartige Kräfte bei geöffnetem Formoberteil 1 und noch flüssigem Gefriergutinhalt auf die Form wirken, da bei geschlossener Form ein Austreten von Gefriergut verhindert wird.

[0058] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen möglich. So können beispielsweise den Segmenten beliebige Anzahlen von Gefriergutkammern zugeordnet und die Anzahl der Segment- bzw. Modulanzahlen variiert werden.

[0059] Außerdem können anstelle von steckbaren Drehgelenken 3 der gezeigten Art auch andere Befestigungsmittel verwendet werden, um das Formoberteil mit dem Formunterteil zu verbinden. Hierzu bieten sich beispielsweise sogenannte Filmscharniere an, die besonders einfach zu fertigen sind oder federunterstützte Mehrgelenkscharniere mit variablen Momentverläufen, die bei sehr hochwertigen Ausführungen den Deckel in der geöffneten Stellung halten. Auch können die Rastnasen 5 durch andere Verriegelungen, wie beispielsweise elastische Spannelemente oder Spannbänder ersetzt werden. Die Segmente 1a, 1b und 1c können alternativ auch mittels einer geführten Schiebebewegung in die Schließposition bewegt werden. Bei anderen Weiterbildungen kann die Befestigung mehrerer Module aneinander, anstatt über die beschriebene Steck-Rast-Verbindung, beispielsweise mittels Schrauben oder Spannbändern geschehen.

Patentansprüche

1. Wiederverwendbare Form zur Herstellung von Gefriermutterstücken, insbesondere von Eiswürfeln, mit einem Formunterteil (2) und einem Formoberteil (1), die bei geschlossener Form mehrere Gefriergutkammern (6) umschließen,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formunterteil (2) und/oder das Formoberteil (1) Dichtmittel (4) aufweisen, die bei geschlossener Form die Gefriergutkammern (6) nach außen und gegeneinander derart abdichten, daß kein Gefriergut austreten oder zwischen den Gefriergutkammern (6) übertreten kann, und

- daß das Formunterteil (2) und das Formoberteil (1) mittels einer Verschlußeinrichtung (5, 9) derart verschließbar sind, daß die Dichtmittel (4) wirksam sind.
2. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtmittel (4) aus wenigstens einem elastisch verformbaren Profil (4) ausgebildet sind, die an wenigstens einem Formteil befestigt sind und zusammenwirkend mit wenigstens einer am gegenüberliegenden Formteil angeordneten zugehörigen Dichtfläche (8) die Gefriergutkammern (6) der zusammengesetzten Form abdichten. 10
3. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (4) über die gesamte Länge oder in Teilabschnitten mit der komplementär geformten Vertiefung verrastbar ausgeführt ist. 15
4. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Form Vorrichtungen zur Befestigung weiterer Formen (12a, b; 13a, b) aufweist. 15
5. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtungen zur Befestigung weiterer Formen (12a, b; 13a, b) als Steckverbindung ausgebildet sind. 20
6. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel zur Befestigung weiterer Formen (12a, b; 13a, b) als Rastverbindung ausgebildet sind. 25
7. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Formoberteil (1) in mehrere separat verschließbare Segmente (1a-1f) unterteilt ist, so daß ein Teil der Gefriergutkammern (6) vollständig abdichtbar ist, während ein anderer Teil der Gefriergutkammern (6) befüllt oder entleert werden kann. 30
8. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gefriergutkammern (6) Wandungen im Formunterteil (2) und/oder Formoberteil (1) umfassen, wobei diese Wandungen wenigstens einen beweglichen Abschnitt (7) aufweisen, der zumindest in Richtung der Gefriergutkammerinnenseite (18) beweglich ist. 35
9. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich der bewegliche Abschnitt (7) selbsttätig zurückstellt. 40
10. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptverformungsrichtung des beweglichen Abschnitts im wesentlichen der Entnahmerichtung (18) des Gefrierguts entspricht. 45
11. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Abschnitt (7) elastisch verformbar ist. 50
12. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsrichtung (17) des wenigstens einen beweglichen Abschnitts mittels einer mechanischen Führung vorgegeben ist. 55
13. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Abschnitt (7) während des Ausstoßvorgangs eine Relativbewegung zum auszustößenden Gefriergut durchführt. 60
14. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich der bewegliche Abschnitt (7) als formgebender Bestandteil der Form in die Gefriergutkammer (6) erstreckt. 65
15. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei bewegliche Abschnitte (7) mittels einer Kupp-

- lungseinrichtung gleichzeitig zu betätigen sind.
16. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile (1, 2) aus Metall oder wenigstens einem Kunststoff oder einer Kombination dieser Werkstoffe hergestellt sind.
17. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile als Mehrkomponentenspritzgießteile aus unterschiedlichen Kunststoffen hergestellt sind.
18. Wiederverwendbare Form nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall eine Aluminiumlegierung ist.
19. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Kunststoffe tieftemperaturbeständige Kunststoffe sind.
20. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Gefriergutkammern (6) auf der dem Gefriergut zugewandten Seite ganz oder teilweise glatt oder beschichtet sind, so daß keine oder nur eine sehr geringe Haftung zwischen der Form und dem Gefriergut entsteht.
21. Wiederverwendbare Form nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Form Indikatoren aufweist, die den Füllzustand der Gefriergutkammer und/oder den Zustand des Gefriergutkammerinhalts anzeigen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

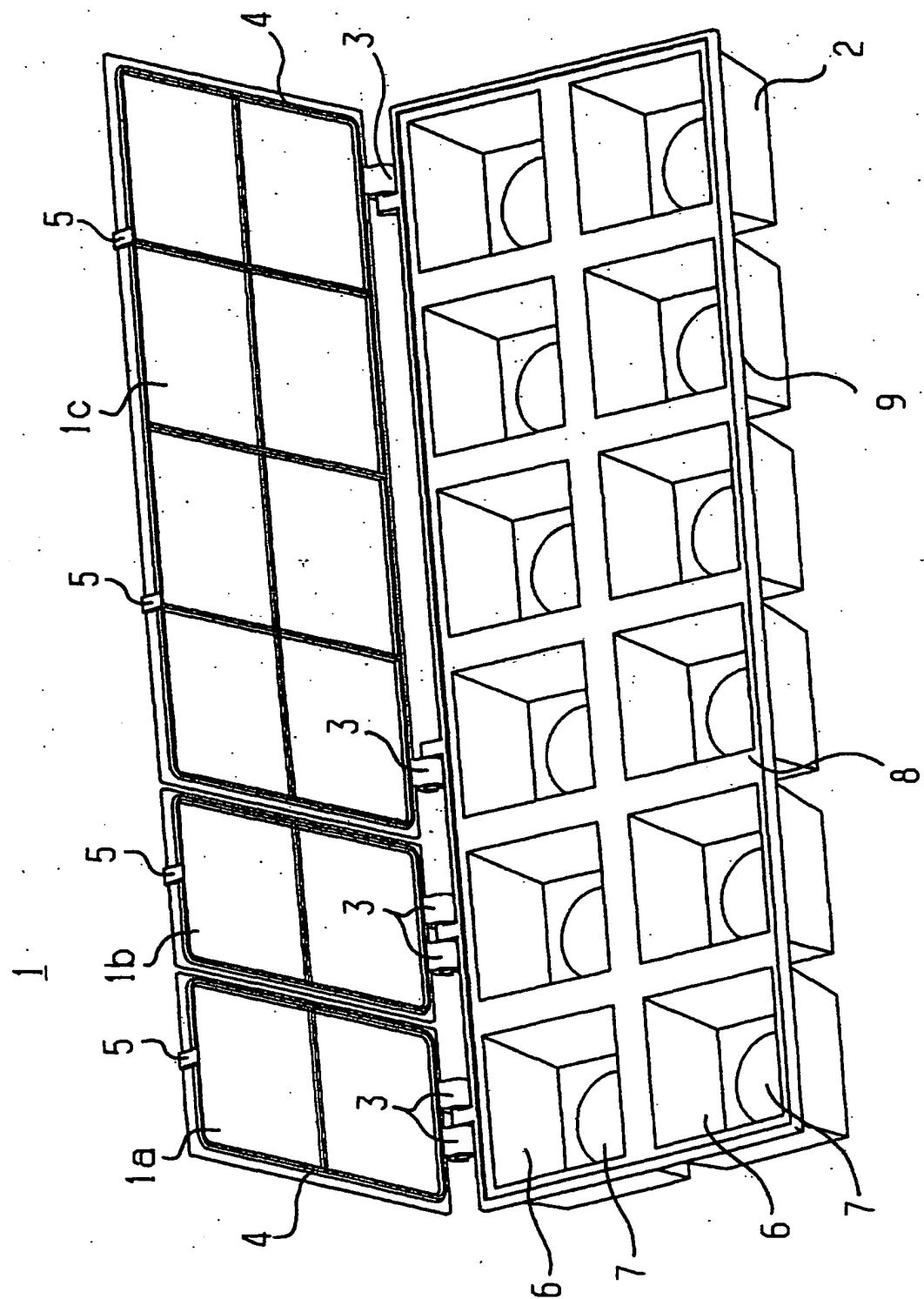
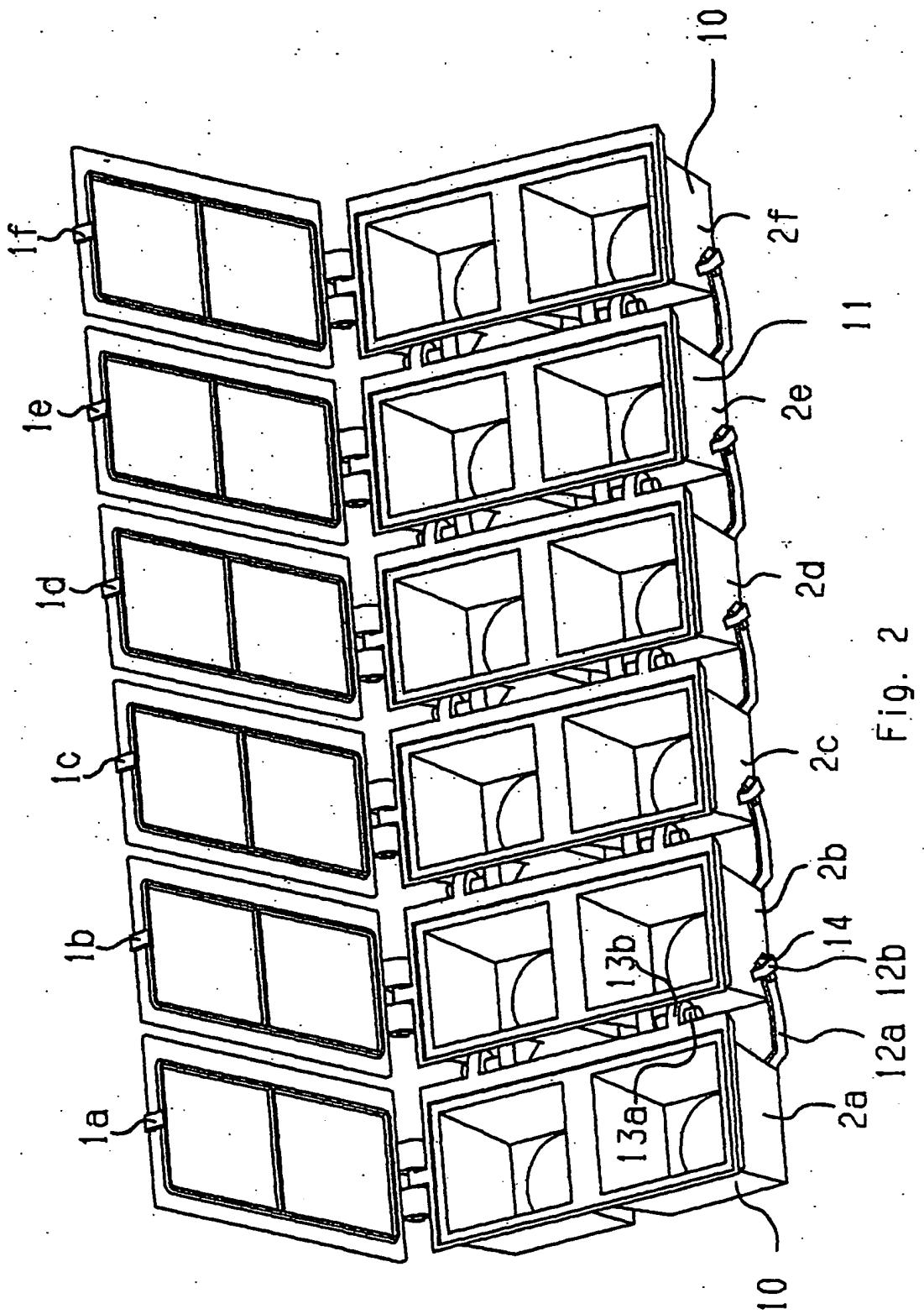


Fig. 1



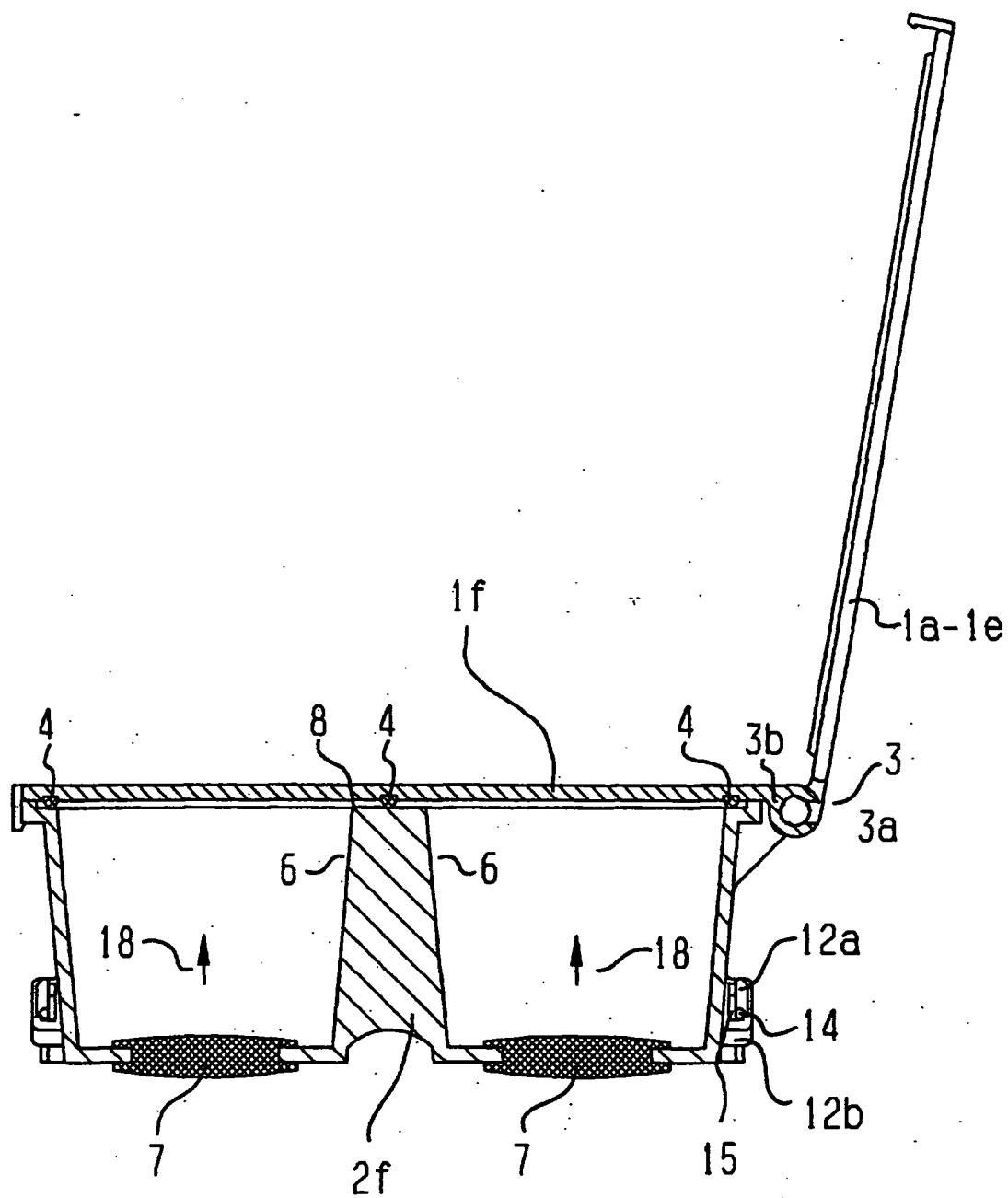


Fig. 3

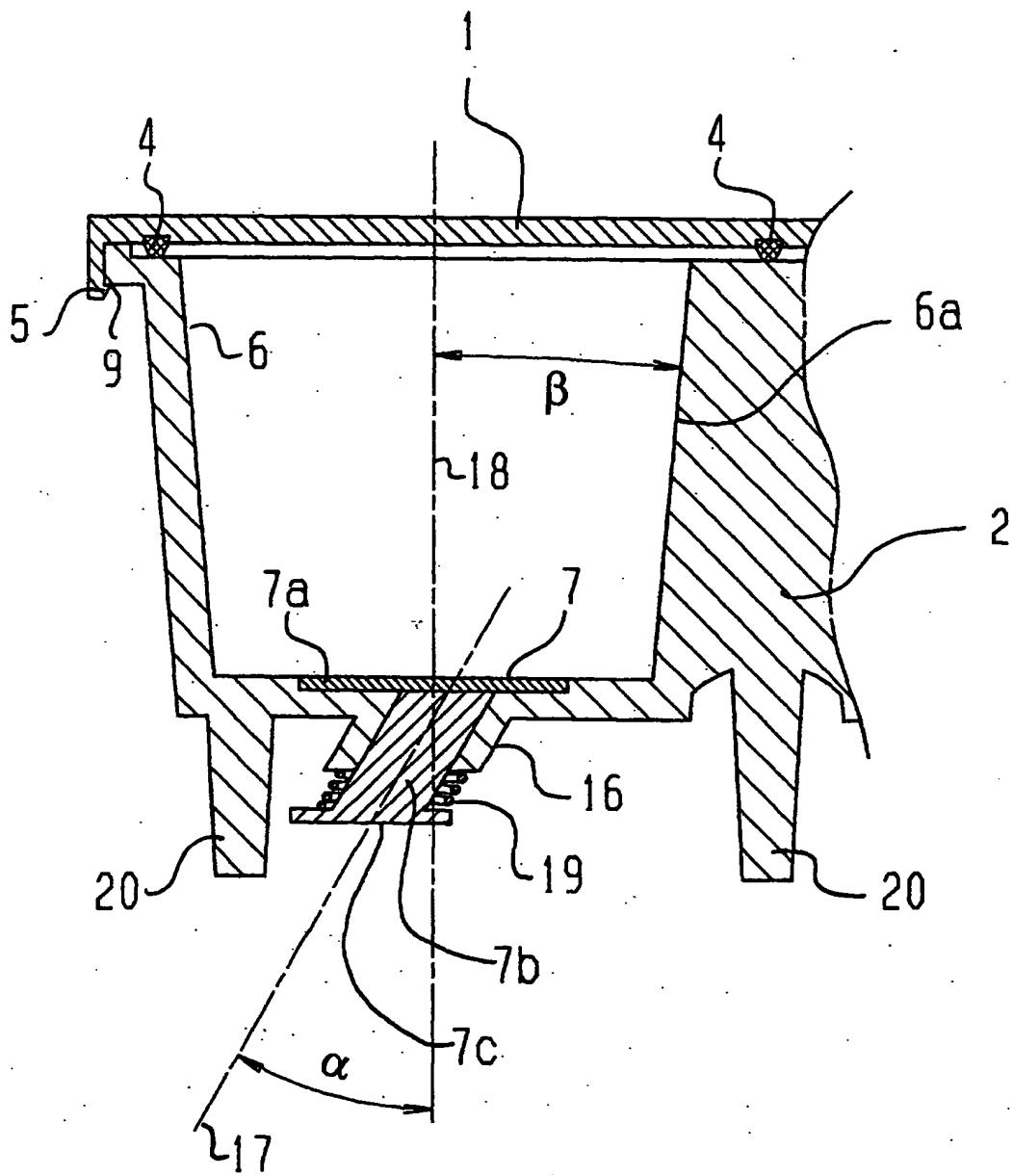


Fig. 4

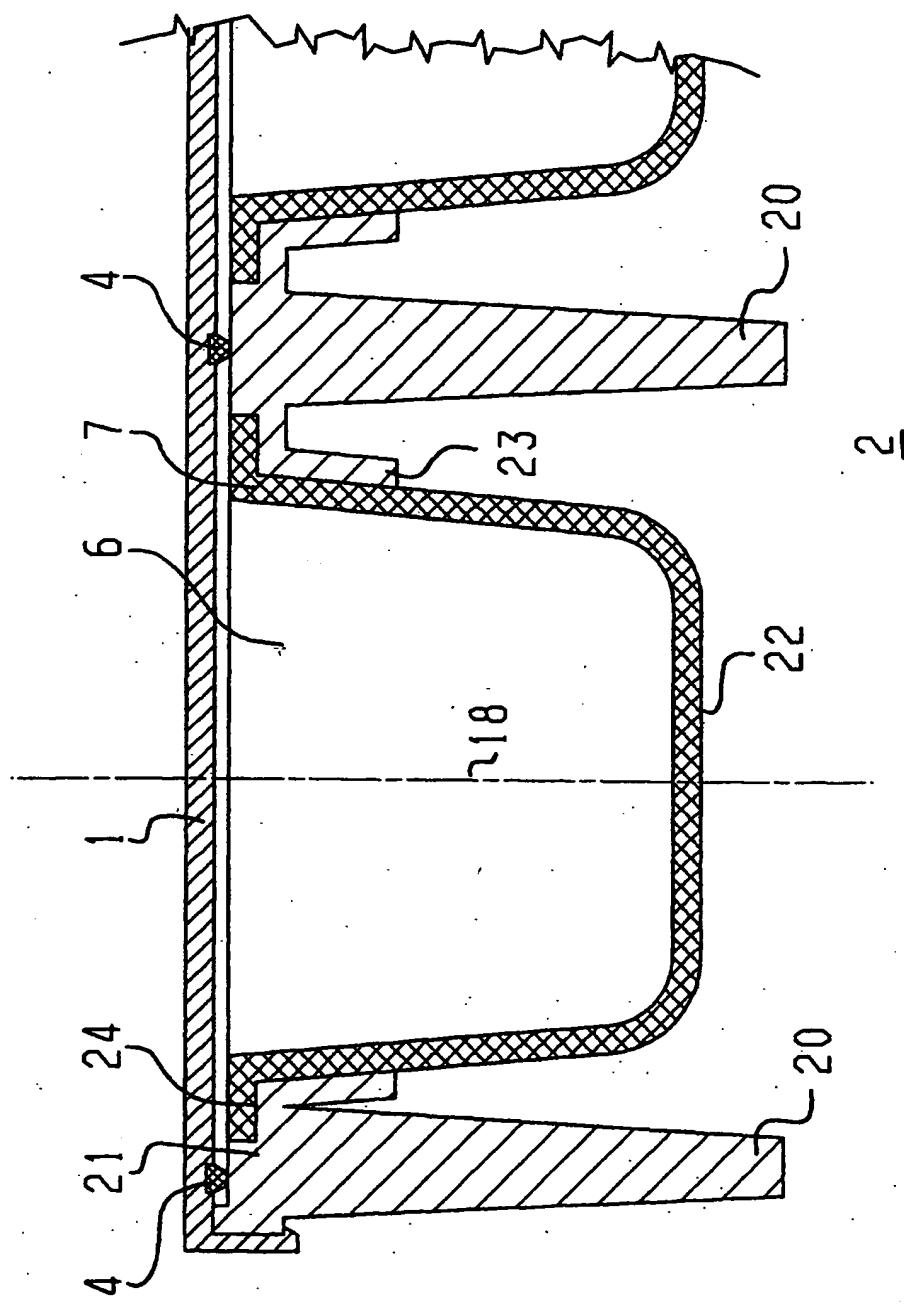


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.